

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

L1 ANSWER 1 OF 2 WPIX (C) 2002 THOMSON DERWENT
 AN 1998-379289 [33] WPIX
 DNN N1998-296587
 TI Resin sealing type semiconductor device - has semiconductor chip including electrodes formed at central portion of circuit forming surface, and leads bonded to circuit forming surface by adhesive tape bonding layer.

DC U11
 IN ANZAI, N; OHUCHI, S
 PA (OKID) OKI ELECTRIC IND CO LTD; (OKID) OKI DENKI KOGYO KK
 CYC 29
 PI EP 854511 A2 19980722 (199833)* EN 16p H01L023-31
 R: AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO
 SE SI

JP 10261753	A	19980929 (199849)	10p	H01L023-50	<--
KR 98070254	A	19981026 (199952)		H01L023-28	
US 5999413	A	19991207 (200004)		H01L023-48	
TW 388974	A	20000501 (200062)		H01L023-28	
CN 1189690	A	19980805 (200272)		H01L023-28	

PRAI JP 1997-274392 19971007; JP 1997-7519 19970120
 IC ICM H01L023-28; H01L023-31; H01L023-48; H01L023-50
 ICS H01L023-10; H01L023-12; H01L023-495

AB EP 854511 A UPAB: 19980819

The semiconductor device comprises a semiconductor chip (21) including several electrodes (22) formed at central portion of circuit forming surface, with several leads bonded to the circuit forming surface by an adhesive tape bonding layer (23) having an insulating property. The leads are disposed parallel to the circuit forming surface so that their ends serving as electrode connecting portions (24a) are located at the central portion of the circuit forming surface and that their other ends serving as external connecting portions are located at an outer edge of the circuit forming surface.

Bonding wire (25) electrically connects the electrode connecting portions of the leads (24) to the electrodes, and a sealing resin layer (26) is formed by moulds so as to cover the leads, circuit forming surface and the connecting device so that exposed surfaces of the external connection portions opposite to the circuit forming surface are exposed to the outside. This includes protruded portions, each protruded by one step from the exposed surface at the central portion of the circuit forming surface. A solder bump (27) is formed on each of the exposed surfaces.

ADVANTAGE - Provides semiconductor device capable of making resin burr hard to occur when in moulding process and prevents cracks from developing in solder.

Dwg.1/7

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平10-261753

(43) 公開日 平成10年(1998)9月29日

(51) Int.Cl.
H 01 L 23/50
23/12
23/28

識別記号

F I
H 01 L 23/50
23/28
23/12

R
J
L

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-274392
(22) 出願日 平成9年(1997)10月7日
(31) 優先権主張番号 特願平9-7519
(32) 優先日 平9(1997)1月20日
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

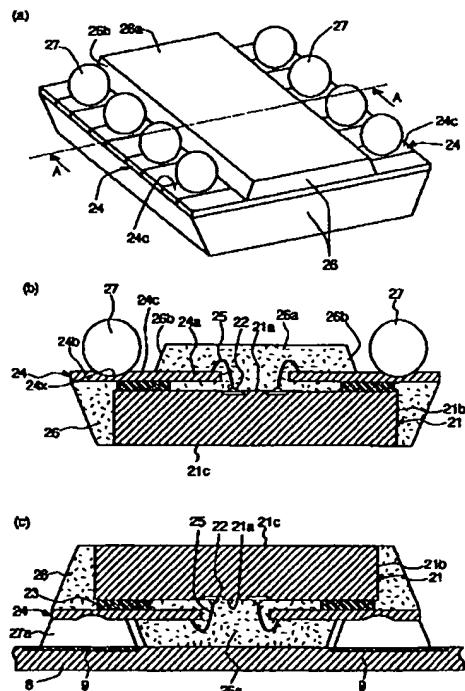
(71) 出願人 000000295
沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(72) 発明者 大内 伸仁
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号沖電気工
業株式会社内
(72) 発明者 安在 敏隆
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号沖電気工
業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 小岩井 雅行 (外2名)

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 モールド成型時に樹脂バリが発生しにくく、半田での亀裂の発生を防げる樹脂封止型半導体装置を提供することを目的(課題)とする。

【解決手段】 半導体チップ21の回路形成面21aには、複数のリード24が、接着テープ23により回路形成面21aに接着されている。リード24は、電極接続部24aが回路形成面21aの中央部に位置して電極22に対してボンディングワイヤ25により電気的に接続され、外部接続部24bがその外縁に位置するように、回路形成面21aと平行に配置されている。半導体チップ21の回路形成面21aおよび側面21b、ボンディングワイヤ25、および電極接続部24aを覆うように封止樹脂層26が形成され、リード24の露出面24cは外部に露出している。封止樹脂層26は、回路形成面21aの中央部で露出面24cより一段突出する突出部26aを含む。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電極が回路形成面の中央部に形成された半導体チップと、前記回路形成面に対して絶縁性を有する接着層により接着され、一端となる電極接続部が前記回路形成面の中央部に位置し、他端となる外部接続部が前記回路形成面の外縁に位置するように、前記回路形成面と平行な状態で配置された平板帶状の複数のリードと、

前記複数のリードの電極接続部と前記複数の電極とを電気的に接続する接続手段と、

前記外部接続部の前記回路形成面とは反対側の露出面を外部に露出させた状態で、前記複数のリード、前記回路形成面、前記接続手段を覆うようにモールド形成され、前記回路形成面の中央部で前記露出面より一段突出する突出部を含む封止樹脂層と、

前記露出面にそれぞれ形成されたバンプとを備えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項2】 前記接着層は、絶縁性を有する接着テープであり、前記接続手段は、ポンディングワイヤであることを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】 前記外部接続部の露出面には、前記バンプを固着するための凹部が形成され、該凹部の内面に半田付け用の金属メッキが施されていることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】 複数の電極が回路形成面の中央部に形成された半導体チップと、前記複数の電極のそれぞれに電気的に接続され、前記回路形成面とほぼ平行な状態で配置された平板帶状の複数のリードと、

前記複数のリードのそれぞれの一部を覆い、かつ前記回路形成面を覆うよう形成され、前記回路形成面の中央で前記リードより一段突出して形成された突出部を含む封止樹脂層と、

前記封止樹脂層から露出する前記リードの露出面にそれぞれ形成された複数のバンプとを備えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項5】 前記バンプは、前記突出部より一定の寸法だけ高くなるような高さで、前記露出面に形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項6】 前記半導体チップの回路形成面の反対側となる裏面は、前記封止樹脂層に覆われずに外部に露出していることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項7】 前記バンプは、前記突出部の前記露出面からの立ち上がり部分である段差部に沿って直線的に配列していることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の樹脂封止型半導体装置。

2

【請求項8】 前記バンプは、前記段差部に接するよう配置されていることを特徴とする請求項7に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項9】 前記封止樹脂層の段差部は、ほぼ平面状に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項10】 前記封止樹脂層の段差部は、該段差部の前記複数のリードを覆う部分が他の部分より前記回路形成面の中央側に後退するよう凹凸を繰り返す形状に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項11】 プリント基板に固定された樹脂封止型半導体装置であって、

複数の電極が前記プリント基板に対向する回路形成面の中央部に形成された半導体チップと、

前記複数の電極のそれぞれに電気的に接続され、前記回路形成面とほぼ平行な状態で配置された平板帶状の複数のリードと、

前記複数のリードのそれぞれの一部を覆い、かつ前記回路形成面を覆うよう形成され、前記回路形成面の中央で前記リードより一段突出して前記プリント基板に接するよう形成された突出部を含む封止樹脂層と、

前記封止樹脂層から露出する前記リードの露出面と前記プリント基板の回路パターンとをそれぞれ接続する複数のバンプとを備えることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項12】 前記リードは、前記回路形成面に対して絶縁性を有する接着層により接着され、一端となる電極接続部が前記回路形成面の中央部に位置し、他端となる外部接続部が前記回路形成面の外縁に位置するように配置されていることを特徴とする請求項11に記載の樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体装置、特に半導体チップのサイズ内にリードが設けられたチップ・スケール・パッケージと呼ばれる樹脂封止型の半導体装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 IC(集積回路)カードやメモリカードの発達に伴い、これらのカードの中に搭載される半導体装置には、薄型、小型のものが要求されるようになっていく。チップ・スケール・パッケージは、これらの要求に対応すべく開発されたものであり、半導体チップの回路形成面に接続されるリードをチップのサイズ内に収めて全体の小型化を図ると共に、回路形成面の裏面を露出した形で封止樹脂層を形成することにより、薄型化を図っている。

【0003】 図6(a)、(b)は、従来のチップ・スケール・パッケージの樹脂封止型半導体装置を示す構造図で

あり、(a)は外観を示す斜視図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面拡大図である。この半導体装置は、半導体チップ1を有しており、その一面となる回路形成面1aの中央部には複数の電極2が形成されている。

【0004】リード4は、2カ所で折り曲げられた薄板状の金属板であり、回路形成面1aの中央部で絶縁性を有する接着テープ3を介して回路形成面1aに接着される電極接続部4aと、この接着部4aとほぼ平行に段違いで形成された外部接続部4bと、電極接続部4aと外部接続部4bとを結ぶ傾斜した中間部4cとを有する。リード4の電極接続部4aは、金線5により電極2に対して電気的に接続されており、外部接続部4bは回路形成面1aに対して所定の間隔をおいて位置している。

【0005】半導体チップ1の回路形成面1aと周囲の側面とは、リード4の外部接続部4bのみを露出させた状態でモールド形成された封止樹脂層6により封止されている。一方、半導体チップ1の回路形成面1aの反対側の面である裏面1bは封止樹脂層6により覆われずに露出した状態となっている。

【0006】上記のような半導体装置は、例えば、次のような工程で製造される。まず、半導体チップ1の回路形成面1aに、成形されたリードフレームのリード4を、接着テープ3によって接着した後、このリード4の電極接続部4aと半導体チップ1の電極2との間に金線5のボンディングにより電気的に接続する。電極接続部4aには、ワイヤボンディング用の銀メッキがリードフレームの製作時に施されている。

【0007】次に、半導体チップ1をリードフレームが接着された状態でモールド用の下金型にマウントする。このとき、半導体チップ1の裏面1bがモールド用の下金型の底部に接し、リードフレームのフレーム部が下金型の枠部の所定箇所に位置するようにマウントする。さらに、半導体チップ1がマウントされた下金型に、これと対になる上金型をかぶせ、ゲートから液状のモールド樹脂を金型内に注入する。モールド樹脂が硬化した後、封止樹脂層6によりモールドされた半導体チップ1を金型から取り出し、リードフレームの不要部分をカットし、リード4の外部接続部4bに半田付け用の銀メッキ等を施して半導体装置が完成する。

【0008】上記のようにして形成された半導体装置をプリント基板へ実装する際には、プリント基板の部品搭載面のフットプリントに、スクリーン印刷等によりクリーム半田を塗布する。そして、クリーム半田の上にリード4の外部接続部4bが接触するように半導体装置を搭載し、リフロー装置に入れて約300°Cに加熱し、クリーム半田を溶融させて半導体装置をプリント基板に半田付けする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の樹脂封止型の半導体装置では、図7(a)、(b)

に示すような主として2つの問題があった。第1の問題は、斜視図である図3(a)に示されるように、モールド成型時に半導体装置のリード4の外部接続部4b上にモールド樹脂がはみ出して、いわゆる樹脂バリ7が生じることである。リードフレームを金型内にマウントした際に、リード4の外部接続部4bはキャビティ内で浮いた状態となり、これを上金型の内部上面に当てる手段がないため、上金型への密着性が弱く、金型内に注入されたモールド樹脂が外部接続部4bと上金型の内部上面との間に入り込んで樹脂バリ7を生じさせる可能性が高い。樹脂バリ7は半導体装置のプリント基板への半田付けを妨げるため、プリント基板への実装前に、例えば高圧の水を吹き付ける等の手段により樹脂バリ7を取り除く必要があり、そのためには工程数が増加するという問題が生じる。

【0010】また、上記第1の問題に付随して、従来の樹脂封止型半導体装置では、リード4へのメッキが封止樹脂層6の形成前と後との2工程必要となるという問題がある。すなわち、樹脂バリ7が発生した場合、上記のようにこれを取り除く工程が必要となるため、外部接続部4bに施される半田付け用の銀メッキは、樹脂バリ7を取り除く工程の後に行われる必要がある。これに対して、電極接続部4aへのワイヤボンディング用の銀メッキは、リードフレームの製作時に施される必要がある。

【0011】第2の問題は、半導体装置のプリント基板への実装状態を示す図7(b)に示されるように、プリント基板8のフットプリント9との間を接続する半田10に亀裂11が生じやすいことである。これは、プリント基板8への実装後に温度変化が激しい環境で使用された場合、あるいは、リフロー装置による加熱の後に常温に冷却されるとき、封止樹脂層6とプリント基板8との熱膨張率の違いにより半田10に応力が加わり、この半田10に脆性破壊が発生するために生じる。半田10に亀裂11が生じると、プリント基板8と半導体装置との間の機械的な接続強度が弱まると共に、電気的な接続が不安定になるという問題が生じる。

【0012】本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑み、モールド成型時に樹脂バリが発生しにくく、半田に亀裂が生じるのを防ぐことができる樹脂封止型半導体装置を提供することを目的(課題)とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる樹脂封止型半導体装置は、上記の目的を達成させるため、複数の電極が回路形成面の中央部に形成された半導体チップと、回路形成面に対して絶縁性を有する接着層により接着され、一端となる電極接続部が回路形成面の中央部に位置し、他端となる外部接続部が回路形成面の外縁に位置するよう、回路形成面と平行な状態で配置された平板帶状の複数のリードと、複数のリードの電極接続部と複数の電極とを電気的に接続する接続手段と、外部接続

部の回路形成面とは反対側の面を露出させた状態で、複数のリード、回路形成面、接続手段を覆うようにモールド形成され、回路形成面の中央部で露出面より一段突出する突出部を含む封止樹脂層と、封止樹脂層の突出部より一定の寸法だけ高くなるような高さで、複数のリードの露出面にそれぞれ形成されたバンプとを備えることを特徴とする。

【0014】上記構成によれば、半導体チップの内部回路は、接続部、リードを介してバンプに対して電気的に接続され、バンプをプリント基板の配線に接続することにより、プリント基板に配置された外部回路との間で信号の入出力が可能となる。また、上記構成にかかる樹脂封止型半導体装置は、半導体チップの回路形成面の周辺部に接着層を設けてリードを接着する工程と、リードの電極接続部と半導体チップの電極とを接続手段によりそれ電気的に接続する工程と、この2工程が終了した半導体チップをモールド用の金型にマウントして外部接続部の回路形成面とは反対側の面を露出させた状態で、複数のリード、回路形成面、接続手段を覆うように封止樹脂層をモールド形成する工程と、複数のリードの露出面にそれぞれバンプを形成する工程とを順に実行することにより製造される。

【0015】接着層としては、絶縁性を有する接着テープを用いることができる。また、接続部としては、ボンディングワイヤを用いることができる。リードの外部接続部の露出面には、バンプを固着するための凹部を形成することができ、その場合には、この凹部の内面に半田付け用の金属メッキを施すことが望ましい。

【0016】バンプは、突出部の露出面からの立ち上がり部分である段差部に沿って一列に配列させることができ。この場合、バンプは、封止樹脂層の段差部に接するように配置すればよい。一実施例では、封止樹脂層は、段差部がほぼ平面状となるよう形成されている。また、他の実施例では、封止樹脂層の段差部は、段差部の複数のリードを覆う部分が他の部分より回路形成面の中央側に後退するよう凹凸を繰り返す形状に形成されている。

【0017】また、この発明にかかる樹脂封止型半導体装置は、プリント基板に固定された状態では、複数の電極がプリント基板に対向する回路形成面の中央部に形成された半導体チップと、複数の電極のそれぞれに電気的に接続され、回路形成面とはほぼ平行な状態で配置された平板帶状の複数のリードと、複数のリードのそれぞれの一部を覆い、かつ回路形成面を覆うよう形成され、回路形成面の中央でリードより一段突出してプリント基板に接するよう形成された突出部を含む封止樹脂層と、封止樹脂層から露出するリードの露出面とプリント基板の回路パターンとをそれぞれ接続する複数のバンプとを備えることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる樹脂封止型半導体装置の実施形態を説明する。図1(a)、(b)は、本発明の第1の実施例を示す樹脂封止型半導体装置の構造図であり、(a)は外観を示す斜視図、(b)は(a)におけるA-A線に沿う断面図である。

【0019】第1の実施例にかかる樹脂封止型半導体装置は、直方体状の半導体チップ21を有しており、その一面となる回路形成面21aの中央部には、半導体チップ21の内部回路を外部に接続するための複数の電極22が形成されている。電極22は、この例では回路形成面21の長手方向に沿って4つづ2列で形成されており、合計8個の電極が設けられている。

【0020】回路形成面21aの周辺部には、長手方向に沿って幅0.8mm程度の絶縁性を有する接着テープ23が接着層として設けられている。接着テープ23は、例えば50μm程度の厚さのポリイミドをベースとし、その両面に熱可塑性樹脂をそれぞれ25μm程度の厚さにコーティングして構成されている。そして、この接着テープ23により、平板帶状の複数のリード24が回路形成面21aに接着されている。リード24は、電極22に一对一で対応して設けられており、したがってこの例では、片側4本づつ、計8本のリードが接着されている。

【0021】リード24は、半導体装置をプリント基板に実装して電気的かつ機械的に接続するための引出線であり、例えばFe-Ni合金等を材料とする厚さ0.1mm、幅1mm程度の金属板である。実施例のリード24は、従来のフラットパッケージ等におけるピンのように半導体チップの外側に長く突き出したものではなく、半導体装置自体のサイズを小型化するために、回路形成面21aの平面上にほぼ収まるような長さに切断されている。

【0022】リード24は、一端となる電極接続部24aが回路形成面21aの中央部に位置し、他端となる外部接続部24bが回路形成面21aの外縁に位置するよう、回路形成面21aと平行な状態で配置されている。電極接続部24aの回路形成面21aとは反対側となる面(図1(b)中上側となる面)には、半田付け用の銀メッキ等の金属メッキが施されており、電極接続部24aのメッキ部分と電極22とが金線等のボンディングワイヤ(接続手段)25により電気的に接続されている。

【0023】さらに、半導体チップ21の回路形成面21aおよび側面21b、ボンディングワイヤ25、および電極接続部24aを覆うようにエポキシ樹脂等から成る封止樹脂層26がモールド形成されている。外部接続部24bの回路形成面21aとは反対側の露出面24cと、半導体チップ21の回路形成面21aの反対側となる裏面21cとは、封止樹脂層26により覆われておらず、外部に露出した状態となっている。封止樹脂層26は、回路形成面21aの中央部でリード24の露出面2

4cより一段突出する突出部26aを含む。この突出部26aのリード24の露出面24cからの立ち上がり部分を封止樹脂層の段差部26bと定義する。第1の実施例では、段差部26bは平面状に形成されている。

【0024】リード24の露出面24cには、例えば直径0.2mm、深さ40μm程度の凹部24xがそれぞれ形成されており、この凹部24xの内面には半田付け用の銀メッキ等の金属メッキが施されている。各リード24の凹部24xには、それぞれ半田バンプ27が形成されている。半田バンプ27は、回路形成面21aを覆って形成された封止樹脂層26の突出部26aより一定の寸法だけ高くなるような高さでリード24に固定されている。例えば、封止樹脂層26のリード24からの高さが0.15mm程度であれば、半田バンプ27の高さは0.5mm程度である。第1の実施例では、半田バンプ27は、突出部26aの両側で封止樹脂層26の各段差部26bからそれぞれ一定の距離をおいて直線的に配列している。

【0025】図1(c)は、実施例1の樹脂封止型半導体装置がプリント基板に半田付けされた状態を示す断面図である。樹脂封止型半導体装置をプリント基板へ実装する際には、プリント基板の部品搭載面のフットプリントに、スクリーン印刷等により半田付け用のフラックスを塗布する。そして、フットプリントの上に半田バンプ27が接触するように半導体装置を搭載し、リフロー装置に入れて約300℃に加熱し、半田バンプ27を溶融させて半導体装置をプリント基板8に半田付けする。半田付けされた状態では、封止樹脂層の突出部26aがプリント基板8に接し、溶融して変形した半田バンプ27aを介してリード24がプリント基板8上のフットプリント(回路パターン)9に対して電気的に接続される。これにより、半導体チップ21は、半田バンプ27a、リード24、ポンディングワイヤ25を介して外部の回路に接続され、外部の回路との間で信号の入出力が行われる。

【0026】次に、図2に基づいて第1の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工程について説明する。この半導体装置は、以下の(1)～(4)の工程を経て製造される。

【0027】(1) 図2(a)の工程

まず、Fe-Ni合金等を材料とする厚さ0.1mm程度の金属板を所定のパターンで打ち抜いてリードフレーム30を製作する。リードフレーム30は、枠部31とこの枠部31から内側に延びる櫛形をしたリード部32とを有する。リード部32は、リードフレーム30の枠部31をカットしたときに、図1に示すようなリード24として残るような形状となっている。なお、枠部31には、位置決め用の穴31aがパターンの打ち抜き時に同時に形成されている。

【0028】次に、リードフレーム30の一方の表面3

0aの各リード部32の枠部31側となる周辺部に、エッチングにより凹部24xを形成する。そして、凹部24xの内面とリード部32の先端部分とに半田付け用の銀メッキ33を施して図2(a)に示されるようなリードフレーム30を制作する。

【0029】(2) 図2(b)の工程

図2(b)は、リードフレーム30への半導体チップ21の取り付けを説明するための組立図である。リードフレーム30の表面30aとは反対側の裏面30bのリード部32に、接着テープ23を貼り付け、さらに、この接着テープ23を約400℃の温度で半導体チップ21の回路形成面21aに熱圧着する。このようにリードフレーム30を半導体チップ21に接着した後、ポンディング装置を用いてリード部32の先端の銀メッキ33と半導体チップ21の電極22との間をポンディングワイヤ25で電気的に接続する。

【0030】(3) 図2(c)の工程

図2(c)は、モールド用の上下金型41、42へのリードフレーム30のマウント状態を説明するための断面図である。半導体チップ21が取り付けられたリードフレーム30を、位置決め用の穴31aによって位置決めしつつ、モールド用の下金型41内の所定の位置にマウントする。下金型41は、その平面形状が半導体チップ21の回路形成面21aより若干広く、ほぼ同様の形状のキャビティ41aを備えている。そして、キャビティ41aの深さは、半導体チップ21と接着テープ23との厚さを合わせた寸法に一致するよう定められている。このような構成により、半導体チップ21を下金型41にマウントすると、半導体チップ21の裏面21cが下金型41のキャビティ41aの底面に密着し、リードフレーム30の枠部31が、キャビティ41aの周囲に形成された台部41bに密着する。

【0031】次に、下金型41の所定の位置に、これと対になる上金型42をかぶせる。上金型42は、下金型41のキャビティ41aの開口部より幅狭の開口部を有するキャビティ42aが形成され、その周囲に平面状の台部42bが形成されている。上金型42のキャビティ42aの深さは、ポンディングワイヤ25のリードフレーム30の表面30aからの突出量より大きく定められている。上下の金型41、42を所定の圧力で合わせると、接着テープ23が貼り付けられた半導体チップ21の裏面21cが下金型41のキャビティ41aの底面に当接すると共に、リードフレーム30のリード部32が上金型42の台部42bに接触し、リード部32と接着テープ23との接着箇所は、これらの金型41、42に挟まれた状態で固定される。このようにリードフレーム30が接着された半導体チップ21を上下の金型41、42にマウントし、ゲートからキャビティ41a、42a内に液状に溶融したエポキシ樹脂等のモールド樹脂を注入する。

【0032】(4) 図2(d)の工程

モールド樹脂が硬化した後、図2(d)に示すように、封止樹脂層26によりモールドされた半導体チップ21を取り出し、リードフレーム30の不要部分をカットする。そして、リード24の露出面24cに形成された凹部24xに半田付け用のフラックスを塗布し、その上に直径0.5mm程度の半田ボールを搭載し、例えば240°Cでリフローを行う。これにより、凹部24xに半田バンプ27が形成され、図1(a)に示されるような樹脂封止型半導体装置が完成する。

【0033】第1の実施例の樹脂封止型半導体装置は、上記のような構成により、以下の(i)~(v)のような利点がある。

(i) リード24が平板帶状であり、従来のような段差を持たず、しかも、リード24は、下金型41に接する半導体チップ21に接着テープ23を介して支持されているため、リード24の浮きがなく、リード24の露出面24cが上金型42の台部42bに密着する。したがって、上金型42と露出面24cとの間に樹脂が入り込み難く、リード24上での樹脂バリの発生を防ぐことができる。

(ii) 半導体装置をプリント基板に実装した際に、プリント基板とリード24との間を接続する半田バンプ27の厚さが比較的大きいため、プリント基板と封止樹脂層26との熱膨張率の違いにより生じる温度変化に基づく応力が分散され、半田バンプ27に亀裂が生じる恐れが少ないと。

(iii) 半導体チップ21の裏面21cには、封止樹脂層26が形成されずむき出しの状態となっているため、放熱性が良好である。

(iv) リード24が平板帶状であり、段差を持たないため、リードフレーム30の製作が容易である。

(v) リード24の露出面24cに樹脂バリが発生しにくいため、樹脂バリを除去する工程が不要となり、外部接続部24bの凹部24xに施される半田付け用の金属メッキと、電極接続部24aに施されるワイヤボンディング用の金属メッキとを、リードフレーム30の製造時に、同時に同じ材料でメッキすることができる。

【0034】図3(a)、(b)は、本発明にかかる樹脂封止半導体装置の第2の実施例を示す断面図であり、図3(a)は全体の斜視図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面の図中右側部分のみを示している。第2の実施例の半導体装置では、封止樹脂層26の段差部26bがほぼ平面状に形成されており、半田バンプ27が段差部26bに接する状態でリード24の露出面24c上に固着されている。第2の実施例にかかる装置の構成は、半田バンプ27の固着位置以外は実施例1と同一である。図示を省略するが、第2の実施例の装置においても、半田バンプ27は段差部26bに沿って2列に直線的に配列している。

【0035】複数のリード24上にそれぞれ半田バンプ27を形成する際、半田バンプ27をリード24の露出面24cの中間部に形成しようとすると、その半田バンプ27を直線的に配列させるためには位置決めが困難である。第2の実施例のように半田バンプ27を段差部26bに沿って配列する場合には、これらを容易に直線的に配列させることができる。

【0036】また、リフローにより半田が固定される前の段階では、半田ボールはリード24の露出面24cに塗布された液状のフラックス上に配置されているため、露出面24cの中間部に半田ボールを配置する場合には、半田ボールが容易に移動し、複数の半田バンプ27を直線的に配列して固着することができなくなる。これに対して、第2の実施例のように半田バンプ27を段差部26bに沿って配列する場合には、半田バンプ27を固着する前に、フラックス40をリード24の露出面24cのみでなく、封止樹脂層26の段差部26bにも塗布しておくことにより、半田バンプ27は図4に示されるように、液状のフラックス40の表面張力(図中矢印で示す方向に作用)によって段差部26bに接する位置に引き寄せられ、リフロー前の半田ボールの移動を防ぐことができる。なお、図4においては、フラックス40を実際より厚く誇張して記載している。

【0037】図5(a)、(b)は、本発明にかかる樹脂封止半導体装置の第3の実施例を示し、(a)が平面図、(b)が(a)のA-A線に沿う断面図である。第3の実施例の半導体装置では、封止樹脂層26の段差部26eは、図5(a)に示されるように、リード24を覆う部分が他の部分より回路形成面21aの中央側(図中左側)に後退するよう凹部26fと凸部26gとが繰り返す形状に形成されている。半田バンプ27は、凹部26fに一部はまり込んだ状態で両側の凸部26gの角に当接する位置に固着されている。

【0038】第3の実施例の構成によれば、複数の半田バンプ27を正確に直線的に配列して固着することができる。なお、各実施例では、従来例と比較すると樹脂バリが生じる可能性は小さいが、金型へのマウントの不具合等により、樹脂バリが発生することもある。樹脂バリは、リード24の封止樹脂層26に近い部分で発生する確率が高いため、第2の実施例のように、半田バンプ27を段差部26bに接して固着する場合には、樹脂バリが半田バンプ27の固着を妨げる可能性がある。第3の実施例では、リード24を覆う部分に凹部26fを形成しているため、樹脂バリ41が発生した場合にもこれが半田バンプ27の固着位置まで達する可能性が小さく、リード24上に樹脂バリ41が発生した場合にも、樹脂バリ41を除去する工程を経ることなく半田バンプ27を固着することができる。

【0039】なお、本発明は、上記の各実施例に限定されず、種々の変形が可能である。この変形例としては、

11

例えば次の(a)～(f)のようなものがある。

(a) 各実施例の樹脂封止型半導体装置では、半導体チップ21に形成された電極22の数が8個であり、8本のリード24を有しているが、電極22およびこれに対応するリード24の数は8個に限定されず、半導体チップに含まれる回路の規模に対応して必要な数の電極22、リード24を設けることができる。また、リード24の設置箇所も、各実施例のような回路形成面21aの周囲2辺には限定されず、周囲4辺に設けることもできる。

(b) 接着層として、各実施例のような接着テープ23に代えて、絶縁性を有する接着剤を所定の厚さに塗布することによりリード24を半導体チップ21に固定するようにしてよい。

(c) 電極22とリード24とを電気的に接続する接続手段として、各実施例のボンディングワイヤ25に代えて、導電性を有する接着剤を用いることもできる。

(d) 図2は、第1の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造方法の一例を示すものであるが、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法はこの製造方法に限定されるものではない。例えば、金属板を打ち抜いてリードフレーム30を製作するのではなく、最初から個別の部品として製作されたリード24を、それぞれ個別に、あるいは紙テープ等でまとめて半導体チップ21に接着してもよい。

(e) 接着テープ23、リード24、ボンディングワイヤ25等の材料は、上記説明の材料に限定されず、製造方法やコストを考慮して適切な材料を選択することができる。

(f) 各実施例では、半導体チップ21の裏面21cは封止樹脂層26により覆われずにむき出しの状態であるが、電気的な絶縁が必要な場合には、裏面21cを封止樹脂層26で覆うようにしてよい。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、リードが従来のような段差を持たない平板帶状であるため、リードフレームの製作が容易であり、しかも、リードと半導体チップの回路形成面との距離がリード内の各部位の位置により変化しないため、リードを半導体チップに対して強固に固定することが容易であり、リードの露出面と金型との密着性が高められ、樹脂バリの発生を容易に避けることができる。また、バンプが封止樹脂層の突出部より高くなるよう設けられているため、従来よりバンプの厚さが厚くなり、プリント基板への実装後の温度変化による応力が分散され、バンプ部分での亀裂の発生を抑えることができる。

【0041】さらに、半導体チップの回路形成面の反対

12

側となる裏面が封止樹脂層に覆われずに外部に露出する構成とした場合には、半導体チップで発生する熱を容易に放熱させることができる。また、この場合には、金型へのマウント時に半導体チップが一方の金型の底面に当接するため、回路形成面に接着されるリードをより確実に支持することができ、他方の金型とリードの露出面との間に樹脂が入り込むのを防ぐことができる。

【0042】なお、バンプを固定する際に封止樹脂層の突出部に沿って配置すればよいので、各バンプの位置決めが容易となり、複数のバンプを容易に直線的に配列させることができる。この際、段差部のリードを覆う部分を他の部分より回路形成面の中央側に後退するよう形成した場合には、樹脂バリが発生しやすい部分をバンプの固定部位から遠ざけることができ、たとえ樹脂バリが発生した場合にもこれを取り除くことなくバンプを固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は本発明の第1の実施例にかかる樹脂封止型半導体装置を示す斜視図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面図、(c)はプリント基板に実装された状態を示す断面図。

【図2】 図1の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す工程図。

【図3】 (a)は本発明の第2の実施例にかかる樹脂封止型半導体装置を示す斜視図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面の一部を示す図。

【図4】 図3の装置の変形例を示す断面図。

【図5】 (a)は本発明の第3の実施例にかかる樹脂封止型半導体装置の一部を示す平面図、(b)は(a)のB-B線に沿う断面図。

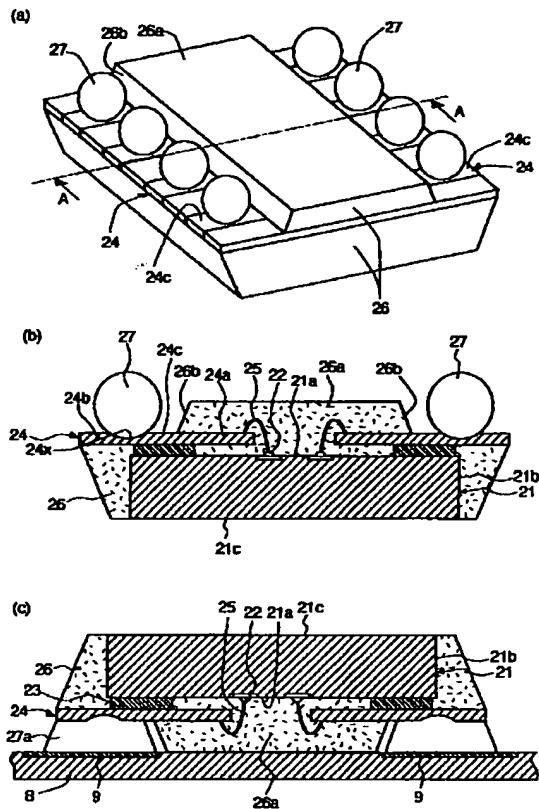
【図6】 (a)は従来の樹脂封止型半導体装置を示す斜視図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面図。

【図7】 (a)は従来の樹脂封止型半導体装置の第1の問題点を示す斜視図、(b)は従来の樹脂封止型半導体装置の第2の問題点を示す実装時の断面図。

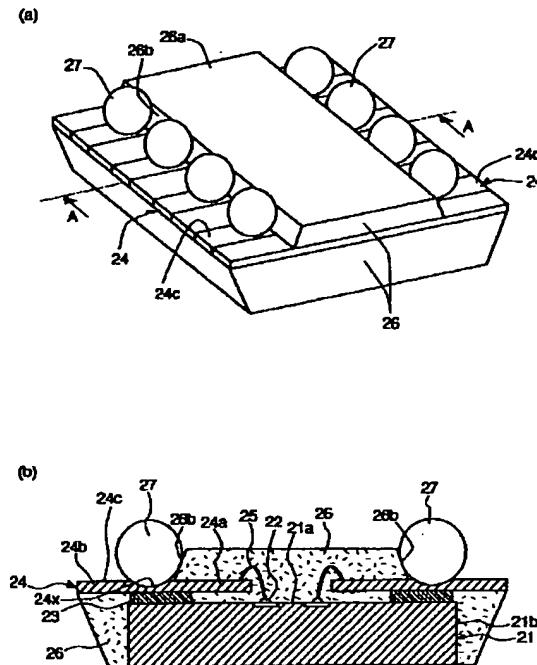
【符号の説明】

- 21 半導体チップ
- 22 電極
- 23 接着テープ
- 24 リード
- 24a 電極接続部
- 24b 外部接続部
- 24c 露出面
- 25 ボンディングワイヤ
- 26 封止樹脂層
- 26a 突出部
- 26b 段差部

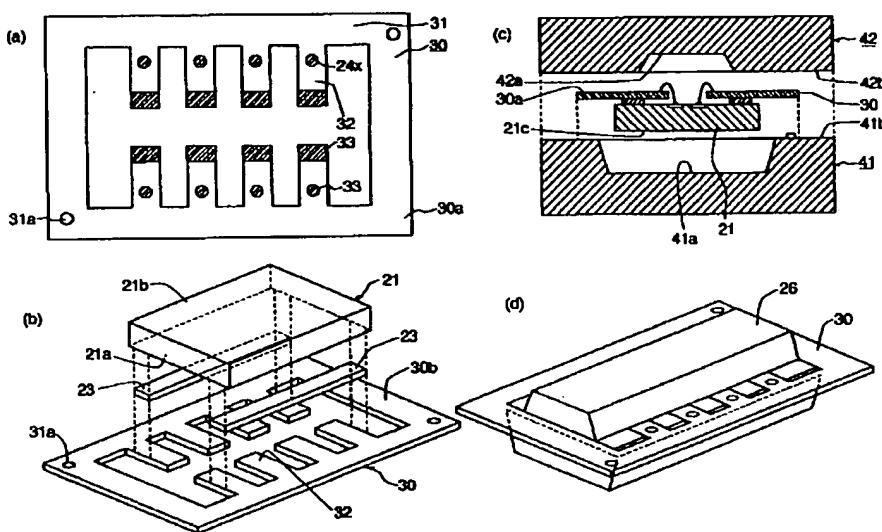
【図1】



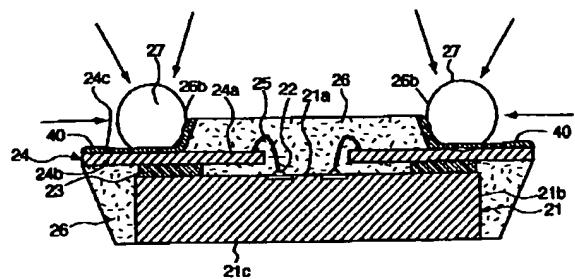
【図3】



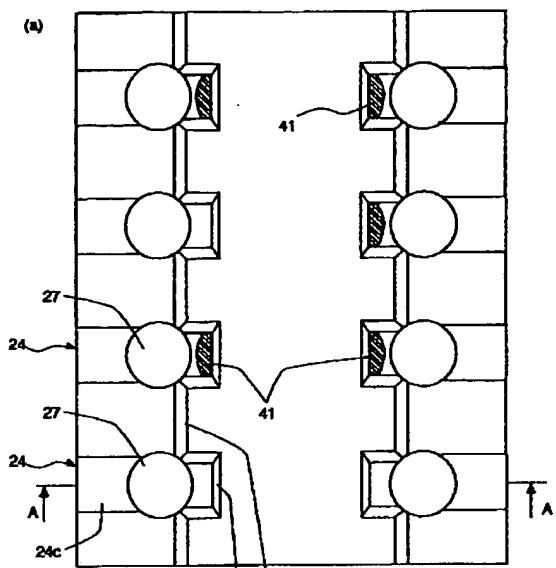
【図2】



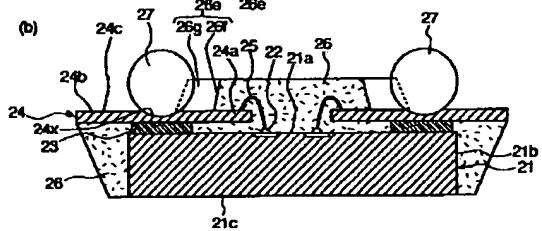
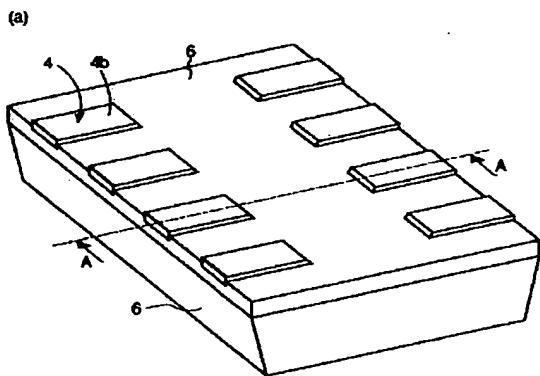
【図4】



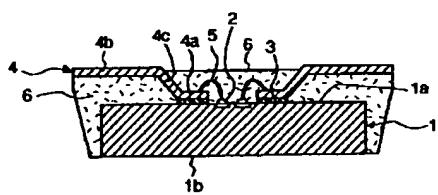
【图5】



【图6】



(b)



【図7】

